

нашла применения и требует дальнейшего развития [3]. Двигатель при остановках в работе погрузчика практически никогда не выключается, что приводит к перерасходу топлива. Все указанное в целом приводит к дополнительным энергозатратам и снижению энергоэффективности.

Анализ конструкций и работы одноковшовых фронтальных погрузчиков показывает, что элементы рабочего цикла погрузчика характеризуются высоким использованием мощности двигателя, который при этом работает не в оптимальном режиме и повышенным расходом топлива.

В настоящее время для завоевания рынка большое значение имеют вопросы повышения конкурентоспособности погрузчиков.

Работы в этом направлении должны вестись на выбор оптимальных параметров и режимов работы погрузчиков, обеспечивающих максимальное повышение их энергоэффективности и улучшение технико-экономических показателей.

Список использованных источников

1. Базанов А.Ф., Забегалов Г.В. Самоходные погрузчики. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1979. – 406 с.
2. Бородачев И.П., Бондаков Б.Ф., Варганов С.А. и др. Справочник конструктора дорожных машин. – 2-е изд., перераб. и доп./ Под ред. Бородачева И.П. – М.: Машиностроение, 1973. – 503 с.
3. Тарасов В.Н. Энерго- и ресурсосберегающая технология уравни-вешивания сил тяжести рабочего оборудования стреловых машин / В.Н. Тарасов, И.В. Бояркина, М.В. Коваленко // Строительные и дорожные машины. – 2007. – №5 – С. 46–50.

УДК 621.878.44

УЛУЧШЕНИЕ НЕКОТОРЫХ ТЕХНИКО-ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ПАРАМЕТРОВ ОДНОКОВШОВЫХ ФРОНТАЛЬНЫХ ПОГРУЗЧИКОВ

*Студенты – Татаринов В.И., 19 рпт, 2 курс, ФТС;
Лавникович А.В., 19 рпт, 2 курс, ФТС*

*Научный
руководитель – Смирнов А.Н., к.т.н., доцент
УО «Белорусский государственный аграрный технический
университет», г. Минск, Республика Беларусь*

Аннотация. «В статье рассмотрены некоторые технико-эксплуатационные параметры одноковшовых фронтальных погрузчиков. Намечены пути их улучшения»

Ключевые слова: фронтальный погрузчик, параметры, погрузочное оборудование, конструкция, система слежения.

Одноковшовые погрузчики широко применяются в различных отраслях для погрузки и транспортирования сыпучих и кусковых материалов, а при установке сменного рабочего оборудования для выполнения ряда других работ. На этапе проектирования определяются технико-эксплуатационные параметры одноковшовых фронтальных погрузчиков, которые должны соответствовать существующим стандартам. Важное место здесь занимают параметры, связанные с кинематической схемой и конструкцией погрузочного оборудования. В настоящее время распространены схемы с пекрекестным и параллелограммным рычажными механизмами, которые имеют свои достоинства и недостатки.

Главным параметром одноковшовых погрузчиков является номинальная грузоподъемность, определяющая конструктивные особенности и основные параметры – вместимость ковша, наибольшую высоту разгрузки, разгрузочный вылет и др.

Номинальная грузоподъемность составляет 50% статической опрокидывающей нагрузки, приложенной в центре тяжести основного ковша для колесных и 35% гусеничных погрузчиков, находящегося на максимальном вылете.

Основные технико-эксплуатационные параметры одноковшовых погрузчиков – силовые, скоростные и размерные.

К силовым параметрам, помимо номинальной грузоподъемности, относят удельное усилие резания, развиваемое на кромке ковша, вырывные и выглубляющие усилия.

К скоростным параметрам относят скорости: передвижения и маневрирования погрузчика (рабочие и транспортные), подъема и опускания стрелы, запрокидывания и опрокидывания ковша.

К размерным параметрам относят: высоту разгрузки, разгрузочный вылет, углы запрокидывания и опрокидывания ковша, ширину режущей кромки, радиус поворота, дорожный просвет, габариты и др.

На рисунке 1 показаны обозначения основных размерных технико-эксплуатационных параметров пневмоколесных (а) и гусеничных (б) погрузчиков.

Кинематические схемы погрузочного оборудования определяют многие технико-эксплуатационные параметры погрузчиков, регламентируемые ГОСТ 31555-2012.

Высота разгрузки H – наибольшее расстояние от опорной поверхности до режущей кромки ковша, находящегося на наибольшей высоте подъема в положении разгрузки.

Вылет кромки ковша L – наибольшее расстояние от режущей кромки ковша при наибольшей высоте разгрузки до наиболее выступающей передней части машины.

Ширина режущей кромки ковша – расстояние между наружными торцевыми поверхностями режущей кромки.

Угол разгрузки ковша e_p – угол между плоскостью днища ковша и горизонталью при наибольшем повороте ковша при разгрузке.

Угол запрокидывания ковша e_3 – угол между плоскостью днища ковша и горизонталью при наибольшем повороте ковша в сторону машины.

Разность углов запрокидывания ковша при подъеме стрелы должна быть не более 15° , что сложно обеспечить при перекрестной схеме рычажного механизма.

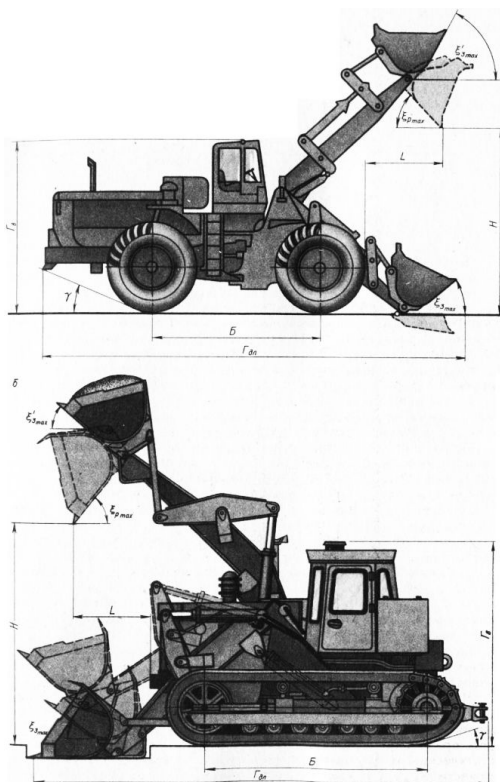


Рисунок 1 – Обозначения основных размерных технико-эксплуатационных параметров погрузчиков: а) пневмоколесных (с параллелограммным рычажным механизмом; б) гусеничных (с перекрестным рычажным механизмом)

Погрузочный модуль одноковшового фронтального погрузчика (рисунок 2) состоит из стрелы, ковша, рычажной системы, предназначенной для сохранения в определенных пределах положения ковша в пространстве при подъеме, и двух групп гидроцилиндров, обеспечивающих перемещения ковша и стрелы. Управление гидросистемой осуществляется гидрораспределителем.

В систему управления погрузочным оборудованием обычно включают устройства автоматизации для установки ковша в положение резания после его опорожнения (позиционер) и остановки ковша на заранее заданной высоте (останов). Использование этих устройств обеспечивает сокращение продолжительности рабочего цикла и облегчает труд оператора.

Ковш погрузчика представляет собой сварную конструкцию, выполненную из листовой стали, содержащую режущие элементы (кромка, зубья), корпус и козырек.

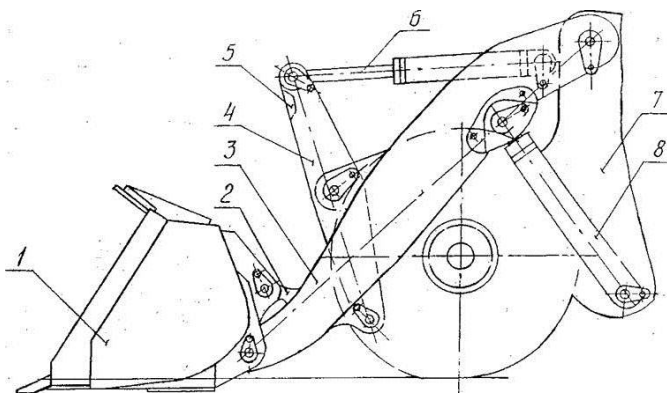


Рисунок 2 – Погрузочный модуль:

1 – ковш; 2 – тяга; 3 – стрела; 4, 5 – рычаги; 6 – гидроцилиндр поворота ковша; 7 – портал; 8 – гидроцилиндр подъема стрелы

Ковш шарнирно закреплен на стреле и крепится к рычагам шарнирно-рычажной системы с помощью проушин и пальцев. Рычаги 4 и 5 вместе с тягами 2 и гидроцилиндрами 6 поворота ковша 1 образуют шарнирно-рычажную систему погрузчика, обеспечивающую требуемые углы наклона ковша в процессе подъема или опускания стрелы. Эта же система служит промежуточным звеном для поворота (запрокидывания и опрокидывания) ковша с помощью гидроцилиндров.

Стрела – сварная, Н-образной конструкции, состоит из двух боковин, выполненных из толстолистовой стали, связанных между собой балкой.

На боковинах размещены втулки, защищенные манжетами, для пальцев крепления стрелы к порталу, ковша к стреле и штоков гидроцилиндров подъема стрелы.

Портал представляет собой сварную конструкцию, состоящую из двух коробчатых стоек, соединенных в нижней части поперечной силовой балкой, а в верхней части – поперечиной. На стойке в верхней части приварены кронштейны для крепления стрелы и гидроцилиндров поворота ковша.

Портал шарнирно соединен с передней полурамой базовой машины. На портале в его нижней части закреплены задний мост и гидроцилиндры 8 подъема стрелы.

Уплотнения шарниров осуществляются однокромочными манжетами, которые обеспечивают выход смазки и продуктов износа смазывании.

Погрузочное оборудование одноковшовых фронтальных погрузчиков в большинстве случаев оснащено механической системой слежения рабочего органа с помощью рычажного механизма, так эта система более проста и надежна по сравнению с гидравлической. При этом применяют два основных вида оборудования: с параллелограммным (рисунок 1, а) и перекрестным (рисунок 1, б) рычажными механизмами [1, 2].

Они имеют свои достоинства и недостатки по кинематическим и силовым параметрам.

Параллелограммный рычажный механизм обеспечивает кинематическое сохранение уровня рабочего органа, но в соответствии с компоновкой переднего моста у погрузчиков он расположен рычажной системой сверху стрелы. Запрокидывание ковша осуществляется штоковой полостью гидроцилиндра ковша, что уменьшает вырывное усилие, время его запрокидывания, наполнение, производительность и является недостатком.

Погрузочное оборудование с перекрестным поворотным механизмом наиболее выгодно, так как самая тяжелая операция – запрокидывание ковша при наполнении выполняется замедленно поршневой полостью гидроцилиндра поворота при наибольшем усилии, а его разгрузка – ускоренно штоковой полостью; он хорошо скомпонован и виден с пульта управления.

Недостатками перекрестного поворотного механизма являются отсутствие кинематического сохранения уровня рабочего органа из-за переменного передаточного отношения рычажной системы при подъеме, которое особенно важно при выполнении погрузочно-разгрузочных работ с грузовыми вилами, а также повышенные энергозатраты при работе с основным ковшом и другими сменными рабочими органами, поскольку в зависимости от кинематики они могут запрокидываться на некоторые дополнительные углы в верхнем положении стрелы по сравнению с минимально допускаемыми, что связано с определенными энергозатратами.

Для возврата ковша в положение черпания при его разгрузке применяют разгрузку на упор (на определенный ход ковшового гидроцилиндра), осуществить которую по условиям кинематики и компоновки рычажного

механизма не всегда представляется возможным, что увеличивает время рабочего цикла и снижает производительность.

Для устранения указанных недостатков разработана универсальная система слежения и управления рабочим органом одноковшового фронтального погрузчика механического типа (рисунок 3, а, б), одновременно сочетающая достоинства перекрестного и параллелограммного рычажных механизмов, обеспечивающая постоянное передаточное отношение от стрелы к ковшу при подъеме и строго поступательное движение рабочих органов (ковша, вил и др.), максимальное выглубляющее усилие ковшового гидроцилиндра (примерно в 1,5 раза по сравнению с параллелограммной схемой), а также осуществление возможности автоматического возврата ковша в положение черпания [3]. Тем самым уменьшается время цикла, повышается производительность выполняемых работ, улучшаются условия опорожнения ковша и повышается удобство работы оператора.

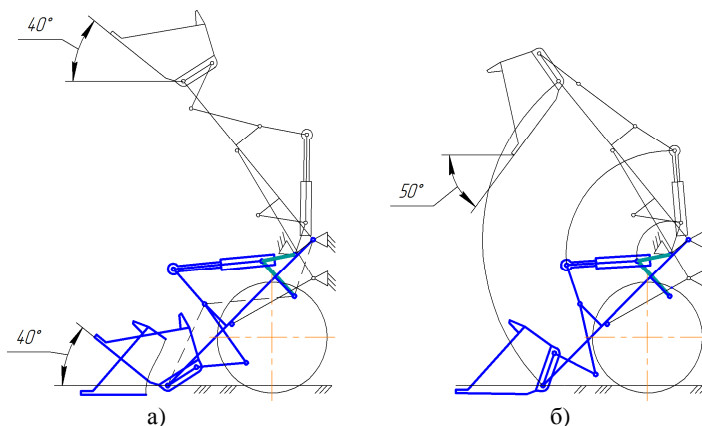


Рисунок 3 – Универсальная система слежения и управления рабочим органом одноковшового фронтального погрузчика: а) нижнее и верхнее положения погрузочного оборудования; б) возврат ковша из положения разгрузки в положение черпания

Список использованных источников

1. Базанов А.Ф., Забегалов Г.В. Самоходные погрузчики. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1979. – 406 с.
2. Бородачев И.П., Бондаков Б.Ф., Варганов С.А. и др. Справочник конструктора дорожных машин. – 2-е изд., перераб. и доп. / Под ред. Бородачева И.П. – М.: Машиностроение, 1973. – 503 с.
3. Система слежения и управления рабочим органом одноковшового фронтального погрузчика: пат. 16237 Респ. Беларусь, МПК 16237 С2 Е 02F 343 / /А.Н. Смирнов; заявитель ОАО «Амкодор». – № а 20091596; заявл. 12.11.09; опубл. 30.08.12 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2012. – № 4. – С. 109.